

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-191245

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>F 24 F 11/02  
1/02  
11/02

識別記号

1 0 2 G  
3 2 1  
1 0 2 W

庁内整理番号

7914-3L  
6803-3L  
7914-3L

⑭ 公開 平成3年(1991)8月21日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 空気調和機

⑯ 特 願 平1-328250

⑰ 出 願 平1(1989)12月20日

⑱ 発 明 者 兄 子 俊 郎 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝富士工場内  
 ⑲ 発 明 者 飯 田 忠 郷 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝富士工場内  
 ⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
 ㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 空 気 調 和 機

## 2. 特許請求の範囲

(1) 能力可変圧縮機、水空冷式凝縮器、減圧器、および蒸発器を順次接続してなる冷凍サイクルと、水を収容した水タンクと、この水タンク内の水を上記水空冷式凝縮器に向けて飛散させる散水器と、上記能力可変圧縮機に駆動電力を供給するインバータ回路と、このインバータ回路の出力周波数を空調負荷に応じて制御する手段とを具備したことを特徴とする空気調和機。

(2) 能力可変圧縮機、水空冷式凝縮器、減圧器、および蒸発器を順次接続してなる冷凍サイクルと、水を収容した水タンクと、この水タンク内の水を上記水空冷式凝縮器に向けて飛散させる散水器と、上記能力可変圧縮機に駆動電力を供給するインバータ回路と、上記水タンク内の水量を検出する水量検出手段と、この水量検出手段の検出水量が一定以下になるとその旨を報知する手段と、

上記水量検出手段の検出水量が一定以下になると上記インバータ回路の出力周波数を低減する手段とを具備したことを特徴とする空気調和機。

(3) 上記インバータ回路はスイッチング素子を有しており、そのスイッチング素子を上記散水器の散水域に設けることを特徴とする請求項1または2記載の空気調和機。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の目的〕

## (産業上の利用分野)

この発明は、水空冷式凝縮器を有する空気調和機に関する。

## (従来の技術)

従来、空気調和機としては、圧縮機、蒸発器、および水空冷式凝縮器を一つの筐体内にまとめて設けたいわゆるセットフリータイプがある。

すなわち、背面上部の空気吸込口から室内空気を吸込み、その吸込み空気を蒸発器で冷却し、冷風として全面の空気吹出口から室内に吹出すようにしている。

また、圧縮機、蒸発器、および水空冷式凝縮器の他に水タンクや散水器を有しており、背面下部の空気吸込口から室内空気を吸込み、その吸込み空気を水空冷式凝縮器に通し、さらに水タンクの水を水空冷式凝縮器に向けて飛散させ、この通風と散水とで水空冷式凝縮器を冷却するようにしている。

なお、水空冷式凝縮器を経た空気はダクトを使って室外に排出するようにしている。

このような空気調和機の制御を第8図に示す。

すなわち、室内温度と予め定められた設定温度とを比較し、その比較結果に応じて圧縮機の運転をオン、オフ制御する。

冷房能力は圧縮機がオンしてから次第に上昇し、圧縮機がオフすると零になる。また、消費電力は圧縮機のオン時に定格値となり、圧縮機のオフ時に零となる。

(発明が解決しようとする課題)

このような空気調和機の場合、水タンクが空になると(水無し状態)、冷凍サイクルの高圧側

とを目的とする。

請求項3の空気調和機は、水タンクの水の消費を少なくすることができ、これにより不要な運転停止を極力防いで信頼性の向上を図ることができ、しかも常に安定運転を行なうことを目的とする。

[発明の構成]

と解決するための手段

(発明が解決しようとする課題)

請求項1の空気調和機は、能力可変圧縮機、水空冷式凝縮器、減圧器、および蒸発器を順次接続してなる冷凍サイクルと、水を取容した水タンクと、この水タンク内の水を上記水空冷式凝縮器に向けて飛散させる散水器と、上記能力可変圧縮機に駆動電力を供給するインバータ回路と、このインバータ回路の出力周波数を空調負荷に応じて制御する手段とを備える。

請求項2の空気調和機は、能力可変圧縮機、水空冷式凝縮器、減圧器、および蒸発器を順次接続してなる冷凍サイクルと、水を取容した水タンクと、この水タンク内の水を上記水空冷式凝縮器に向けて飛散させる散水器と、上記能力可変圧縮機

圧力が異常上昇し、冷凍サイクル機器の寿命に悪影響を与えてしまう。

そこで、高圧側圧力が所定値以上になると作動する高圧スイッチを設け、第10図に示すように高圧スイッチの作動時に全ての運転を停止するようにしている。

しかしながら、水タンクの水の消費が多く、水の補給が間に合わずにそのまま運転停止に至ってしまうことが多かった。

この発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、

請求項1の空気調和機は、エネルギー消費効率(=冷房能力/消費電力)を高めて水タンクの水の消費を少なくすることができ、これにより不要な運転停止を極力防いで信頼性の向上を図ることを目的とする。

請求項2の空気調和機は、水タンクの水量が一定以下になると水の補給を使用者に促し、さらに水の消費を少なくすることができ、これにより不要な運転停止を極力防いで信頼性の向上を図るこ

に駆動電力を供給するインバータ回路と、上記水タンク内の水量を検出する水量検出手段と、この水量検出手段の検出水量が一定以下になるとその旨を報知する手段と、上記水量検出手段の検出水量が一定以下になると上記インバータ回路の出力周波数を低減する手段とを備える。

請求項3の空気調和機は、請求項1または2の空気調和機において、能力可変圧縮機の能力を制御するためのインバータ回路のスイッチング素子を散水器の散水域に設ける。

(作用)

請求項1の空気調和機では、空調負荷に応じて能力可変圧縮機の能力が変化し、空調負荷の変動が小さくなる。これにより、エネルギー消費効率が高まり、水タンクの水の消費が少なくなる。

請求項2の空気調和機では、水タンクの水量が一定以下になるとその旨が報知され、水の補給が使用者に促される。同時に、能力可変圧縮機の能力が小さくなり、水タンクの水の消費が少なくなる。

請求項3の空気調和機では、インバータ回路のスイッチング素子に散水器の散水が降りかかる。

(実施例)

以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。

まず、第2図および第3図において、1は空気調和機の本体で、室内の床や畳の上に設置される。

本体1の背面上部に空気吸込口2が形成され、前面上部に空気吹出口3が形成され、その空気吸込口2から空気吹出口3にかけて通風路4が形成されている。

通風路4には、空気吸込口2の近傍に蒸発器5が配設されている。さらに、通風路4の中途部にクーリングファン6が配設されている。

本体1の背面下部に空気吸込口7が形成され、その空気吸込口7の上方に空気吹出口8が形成されている。そして、本体1内において、空気吸込口7と対応する位置に筒状の通気ユニット9が設けられ、その通気ユニット9の上部は空気吹出口8に連通されている。

水タンク17は、上記水空冷式凝縮器11を冷却するための水を収容しており、水自身の重みによって下部の注水口から少しずつ注水を行なうものである。そして、水タンク17の下方に水受け(ウォーターレシーバ)18が設けられている。

この水受け18は、通気ユニット9の下方まで延びる長手形状を有しており、水タンク17の注水を散水器10へ導くとともに、水空冷式凝縮器11から垂れ落ちる水を受ける働きをする。

本体1の全面上部に操作パネル19が設けられ、その操作パネル19の裏側に後述する制御回路およびインバータ回路20が取付けられている。

インバータ回路20は、後述する商用交流電源40の電圧を一旦整流し、それをスイッチング素子のオン・オフによって所定周波数の交流に変換し、駆動電力として上記能力可変圧縮機16に供給するものである。

なお、インバータ回路20のスイッチング素子(ジャイアント・トランジスタ)を符号21で示しており、そのスイッチング素子21は下方に導

通気ユニット9内には散水器(ウォータースプレイとも称す)10が設けられ、その散水器10を囲むように水空冷式凝縮器11が配設されている。この水空冷式凝縮器11は、パイプを巻回して筒状にしたものである。

さらに、通気ユニット9内には上部に排気ファン(エキゾーストファンとも称す)12が設けられ、その排気ファン12の回転軸と上記散水器10の回転軸とが連結されている。そして、通気ユニット9と上記通風路4との間にファンモータ13が設けられ、そのファンモータ13の回転軸の両端に通風路4のクーリングファン6の回転軸および排気ファン12の回転軸がそれぞれ連結されている。

空気吹出口8にはダクト14の一端が接続され、そのダクト14の他端側は部屋の壁15を貫通して室外に導出されている。

また、本体1内の底部に能力可変圧縮機16が設けられ、その能力可変圧縮機16の隣に水タンク17が設けられている。

出されて通気ユニット9に取付けられている。具体的には、スイッチング素子21は第4図に示すように放熱板22を一体的に有しており、その放熱板22が通気ユニット9の外面側から取付けられ、さらに放熱板22の有する放熱フィン22aが通気ユニット9内に臨ませてある。

一方、第5図に示すように、能力可変圧縮機16、水空冷式凝縮器11、減圧器たとえばキャピラリチューブ31、および蒸発器5が順次接続され、冷凍サイクルが構成されている。そして、この冷凍サイクルの高圧側冷媒配管に高圧スイッチ32が取付けられている。

高圧スイッチ32は、高圧側圧力が所定値以上になると作動するものである。

また、制御回路を第1図に示す。

40は室内に配設された商用交流電源で、その電源40にファン制御スイッチ41を介してファンモータ13が接続される。このファンモータ13は、高速度端子Hおよび低速度端子Lを有しており、その両端子のいずれかに通電がなされる

ことにより動作する。

50は空調機械全般にわたる制御を行なう制御部、51は水タンク17内の水量を検出する水量検出器である。

水量検出器51の検出水量は設定値回路52から出力される一定値データと比較器53において比較され、その比較結果が制御部50に供給される。

制御部50には、比較器53の他に、操作部19a、表示部19b、高圧スイッチ32、インバータ回路20、ファン制御スイッチ41、および室内温度センサ54が接続される。

上記操作部19aおよび表示部19bは、操作パネル19に設けられている。

そして、制御部50は、空調負荷(室内温度センサ54の検知温度と操作部19aの設定温度との差)に応じてインバータ回路20の出力周波数を制御する機能手段、比較器53の比較において水量検出器51の検出水量が一定以下のときその旨を表示部19bの表示にて報知する機能手段、

び散水器10が回転する。

クーリングファン6が回転すると、空気吸込口2から室内空気が吸込まれ、その吸込み空気が蒸発器5で冷却され、さらに通風路4を案内され、冷風として空気吹出口3から室内に吹出される。

排気ファン12が回転すると、空気吸込口7から室内空気が吸込まれる。この吸込み空気は通風ユニット9内に入り込んで水空冷式凝縮器11を冷却し、空気吹出口8およびダクト14を通過して室外に排出される。

散水器10が回転すると、水受け18内の水が巻き上げられ、それが遠心力により水空冷式凝縮器11に向けて飛散される。飛散した水は水空冷式凝縮器11の表面に付着し、蒸発気化する。したがって、通風と散水の両方で水空冷式凝縮器11が冷却される。

蒸発気化しなかった水は水受け18に垂れ落ち、再使用される。

また、飛散した水は放熱フィン22aに降りかかり、その放熱板22を介してスイッチング素子

高圧スイッチ32が作動したときにインバータ回路20の駆動を含む全ての運転を停止する高圧保護機能手段、および操作部19aの風量設定操作に応じてファン制御スイッチ41を制御する機能手段を備えている。

つぎに、上記の構成において第6図および第7図を参照しながら作用を説明する。

操作部19aで所望の室内温度を設定し、かつ運転開始操作を行なう。

すると、制御部50は、インバータ回路20を駆動し、圧縮機16を起動する。さらに、操作部19aで予め設定されている風量に応じてファン制御スイッチ41を動かし、ファンモータ13を高速度動作または低速度動作させる。

圧縮機16が起動すると、その圧縮機16から冷媒が吐出され、それが水空冷式凝縮器11、キャピラリチューブ12、および蒸発器5を通して循環する。

ファンモータ13が動作すると、クーリングファン6が回転するとともに、排気ファン12およ

21を冷却する。

しかして、制御部50は、室内温度センサ54の検知温度と上記設定温度との差を演算して求め、求めた温度差(空調負荷)に応じてインバータ回路20の出力周波数を制御する。

すなわち、室内温度が設定温度よりも高いほどインバータ回路20の出力周波数を高め、圧縮機16の能力を大きくする。そして、室内温度が設定温度に近づくに従ってインバータ回路20の出力周波数を低減し、圧縮機16の能力を小さくする。

こうして、空調負荷に応じて圧縮機16の能力を制御することにより、室内温度を滑らかな変化をもって設定温度に至らせることができる。

この場合、冷房能力Qは室内温度が設定温度に近づくに従って小さくなる。また、消費電力Wも、室内温度が設定温度に近づくに従って小さくなる。

したがって、エネルギー消費効率 $\eta$ (=冷房能力Q/消費電力W)が高くなる。

エネルギー消費効率 $\eta$ が高くなると、水空冷式凝

縮器11が必要とする水の蒸発潜熱が少なくても、水の消費が減って水タンク17に対する水の補給タイミングが長くなる。

つまり、水の補給回数が少なくなり、使用者にかかる負担が軽減される。

一方、水タンク17の水量が水量検出器51によって検出されており、その検出水量が一定以下になると、比較器53の出力が低レベルとなる。

このとき、制御部50は、上記空調負荷に基づく制御を無視してインバータ回路20の出力周波数を強制的に低減し、同時に水タンク17の水が一定以下になったことを表示部19bのたとえばランプの点灯により表示する。

こうして、圧縮機16の能力を強制的に低減することにより、冷房能力Qおよび消費電力Wが共に小さくなる。

ところで、単純に見て、水の消費量と冷房能力Qおよび消費電力Wとの間には次の関係がある。

すなわち、水の消費量は、冷房能力Qと消費電力Wの和（水空冷式凝縮器11の放熱量に対応）

場合、従来は圧縮機のオン、オフが頻繁となって水の消費量が多くなるが、本実施例でははるかに少ない。

また、インバータ回路20の放熱フィン22aに散水器10から水がかけられるので、スイッチング素子21の放熱効率が高まり、常に安定した運転を行なうことができる。

すなわち、ダクト14を使って排気を行なう構成であるから、通風だけではスイッチング素子21に対する冷却が足りなくなるが、上記のように散水器10の散水を降りかける構成であるから、スイッチング素子21の十分な放熱が可能である。

なお、上記実施例では、水タンク17の水量が一定以下になったことを表示部15bのランプの点灯にて報知するようにしたが、ブザーの鳴動にて報知するようにしてもよく、あるいは水タンク17が空になるまでの残り時間を数値表示するようにしてもよい。

また、ランプを用いて報知を行なう場合、複数の色のランプを用意しておき、それらランプを水

に略比例する。

したがって、上記のように圧縮機16の能力を強制的に低減することにより、エネルギー消費効率 $\eta$ の上昇と合わせて水の消費を大幅に減らすことができ、第7図に示すように高圧側圧力の上昇を抑えることができる。

しかも、水タンク17の水量が一定以下にあることを表示部19bで表示するようにしているので、使用者は水の補給を促されることになり、水タンク17が空になるのを防ぐことができる。たとえば、就寝前に水を補給しておくことが可能となる。

これにより、高圧スイッチ32の作動が回避され、不要な運転停止を極力防ぐことができる。

こうして、運転が続くことにより、使用者に不快感を与えることがなくなり、信頼性の向上が図れる。

なお、室内温度と水の消費量との関係を従来と対比して示したのが第8図である。

すなわち、室内温度が低くて空調負荷が小さい

タンク17の残り水量が少なくなるに従って順次に点灯させてもよい。また、点灯したランプを途中から点滅させ、その点滅の速度を水タンク17の残り水量が少なくなるに従って速めるようにしてもよい。

その他、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、要旨を変えない範囲で種々変形実施可能である。

#### 【発明の効果】

以上述べたようにこの発明によれば、請求項1の空気調和機は、能力可変圧縮機、水空冷式凝縮器、減圧器、および蒸発器を順次接続してなる冷凍サイクルと、水を収容した水タンクと、この水タンク内の水を上記水空冷式凝縮器に向けて飛散させる散水器と、上記能力可変圧縮機に駆動電力を供給するインバータ回路と、このインバータ回路の出力周波数を空調負荷に応じて制御する手段とを備えたので、エネルギー消費効率（＝冷房能力／消費電力）を高めて水タンクの水の消費を少なくすることができ、これにより不要な運転停止

を極力防いで信頼性の向上が図れる。

請求項2の空気調和機は、能力可変圧縮機、水空冷式凝縮器、減圧器、および蒸発器を順次接続してなる冷凍サイクルと、水を収容した水タンクと、この水タンク内の水を上記水空冷式凝縮器に向けて飛散させる散水器と、上記能力可変圧縮機に駆動電力を供給するインバータ回路と、上記水タンク内の水量を検出する水量検出手段と、この水量検出手段の検出水量が一定以下になるとその旨を報知する手段と、上記水量検出手段の検出水量が一定以下になると上記インバータ回路の出力周波数を低減する手段とを備えたので、水タンクの水量が一定以下になると水の補給を使用者に促し、さらに水の消費を少なくすることができ、これにより不要な運転停止を極力防いで信頼性の向上が図れる。

請求項3の空気調和機は、請求項1または2の空気調和機において、能力可変圧縮機の能力を制御するためのインバータ回路のスイッチング素子を散水器の散水域に設けたので、水タンクの水の

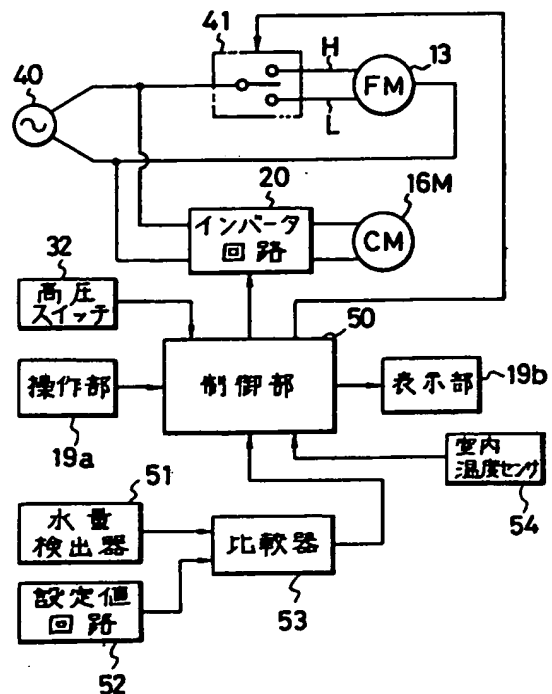
消費を少なくすることができ、これにより不要な運転停止を極力防いで信頼性の向上を図ることができ、しかも常に安定運転を行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例における制御回路の構成図、第2図は同実施例の外観および内部の構成を部分的に切り欠いて示す斜視図、第3図は同実施例の内部の構成を側方から見た断面図、第4図は同実施例のスイッチング素子の外観を示す斜視図、第5図は同実施例の冷凍サイクルの構成図、第6図は同実施例の作用を説明するための図、第7図は同実施例の高圧側圧力の変化を示す図、第8図は同実施例の水の消費量を従来と対比して示す図、第9図は従来の空気調和機の作用を説明するための図、第10図は従来の空気調和機の高圧側圧力の変化を示す図である。

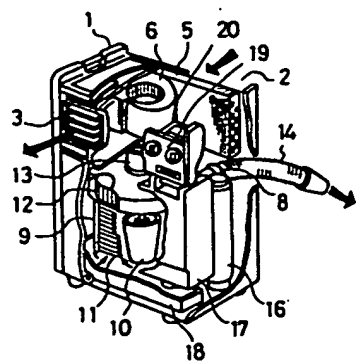
1…本体、5…蒸発器、6…クーリングファン、10…散水器、11…水空冷式凝縮器、12…排気ファン、13…ファンモータ、16…圧縮機、17…水タンク、20…インバー

タ回路、50…制御部、51…水量検出器。

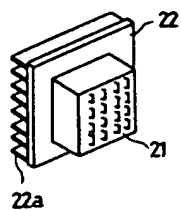


第1図

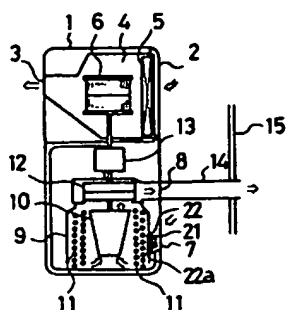
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



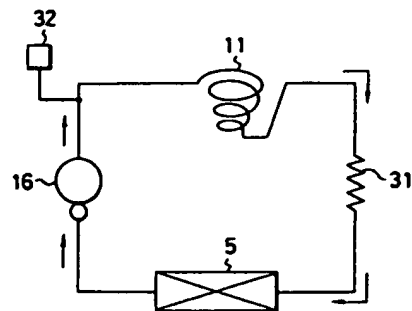
第 2 図



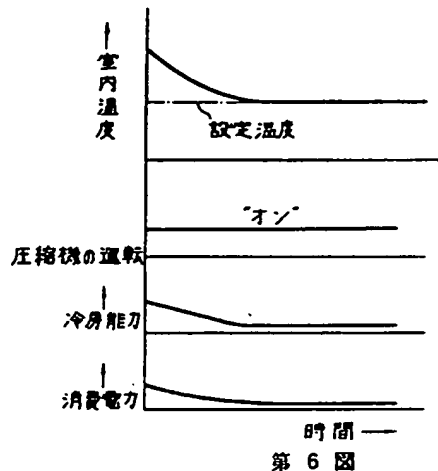
第 4 図



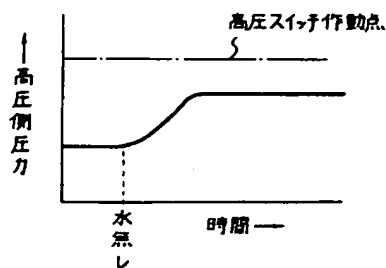
第 3 図



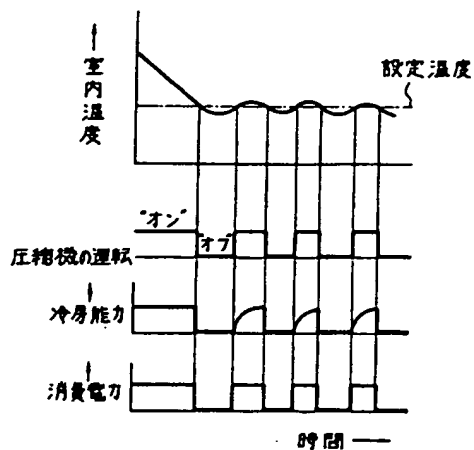
第 5 図



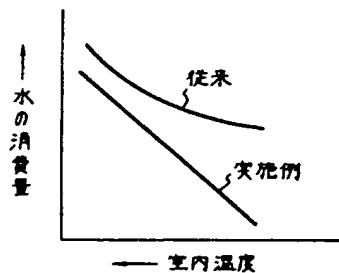
第 6 図



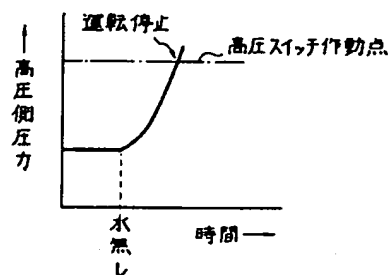
第 7 図



第 9 図



第 8 図



第 10 図

PAT-NO: JP403191245A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03191245 A

TITLE: AIR-CONDITIONER

PUBN-DATE: August 21, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NIKO, TOSHIRO

IIDA, TADASATO

INT-CL (IPC): F24F011/02, F24F001/02

US-CL-CURRENT: 236/74R

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance the energy consumption efficiency, reduce the consumption of water in a water tank and obviate unnecessary shut-down of operation for improving the reliability by providing a device which modulates the output frequency of an inverter circuit, which supplies driving power to a variable capacity compressor, according to the air-conditioning load.

CONSTITUTION: A desired room temperature is set and start-up operation is carried out at an operating part 19a. Thereby, a controller 50 drives an inverter circuit 20 to start a compressor 16. Then, a fan control switch 41 is adjusted according to the air flow preset by the operating part 19a, so that a fan motor 13 is brought in operation at a high speed or a low speed. The controller calculates the difference between the detected temperature of a room temperature sensor 54 and the set temperature, and controls the output frequency of the inverter circuit 20 according to the calculated temperature difference (air-conditioning load). Thus, the compressor 16 is controlled according to the air-conditioning load and the room temperature can reach the set temperature with a smooth change.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio